

◆事例紹介

学生の創造性とイノベーションのスキルを伸ばす PBL 授業

千徳英一

金沢工業大学 基礎実技教育課程 主任 教授

千徳と申します。よろしく申し上げます。これから学生の創造性とイノベーションスキルを伸ばす金沢工業大学の PBL (Project-Based Learning/課題解決型学習) 授業について発表します。

今回は特に 1 年次と 2 年次の教育プログラムをご紹介します。学生は 1 年次にプロジェクトデザイン入門を受講し、プロジェクトデザイン I で実験技術の習得、2 年次の II で問題の発見、アイデアの創出を行います。そして、プロジェクトデザイン実践で実践を組み合わせ、アイデアの具体化、執行、運用を行い、フィードバックやブラッシュアップを学習します。すなわち PDCA をまわしながら習得レベルを向上させております。

K.I.T. PBL の特徴は、チームを組んで問題の具体的解決を行うプロジェクトデザインプロセスです。デザインプロセスは 5 つのステップで構成されています。まずステップ 1 で問題を発見し、2 で問題点を明らかにします。3 で多くの解決案を考え出し、4 で解決案のなかで最も最良のアイデアを選び出します。5 ではアイデアを具体的な形にしていきます。

K.I.T. PBL では、実社会で役立つ思考方法や行動力を身に付けるため、常に自ら考える習慣や訓練をします。そのために次のような方針の授業が行われています。

まず、学生は興味あることや自分の好きなことに対する勉強は苦になりません。そして知恵というのは、知識と知識の組み合わせです。基礎学力だけでなく柔軟な遊び心も発見や大きな発明につながる可能性があります。

最も大事なのは、学生が少しでもきたら褒めることです。興味を持たせてその気にさせ、褒めてやる気にさせます。最後に高い評価を与えて本気にさせます。

ここで金沢工業大学における CDIO の実践例を簡単に紹介いたします。機械工学科の 2 年生のチームの活動です。風車の自然エネルギーによる発電効果をどう高められるかというテーマにチャレンジしました。

ステップ 1 は問題の発見ということで、発電工事の問題について話し合います。その結果、彼らは風の向きが短時間で大きく変化する日本の風の特徴に気づきました。一方向からの風に対する風力発電装置では発電効率はかなり低下することもわかりました。

ステップ 2 は情報の収集です。チームで手分けをして風の向きに対応した風車を創作します。資料はインターネットや図書館で探したり、特許を検索しました。その結果、非常

に多くの種類の風車があることがわかりました。同時に 3 次元的にあらゆる方向の風に対応した風車がないこともわかりました。

ステップ 3 ではこの問題を解決するためのアイデアを募集しました。アイデアの募集は、最初はブレインストーミングなどの発散型思考を用いてたくさんのアイデアを出します。続いて収束型思考を用いて絞り込みます。アイデアは新規性と進行性、実用性などの基準で評価します。

ステップ 4 ではチームで出したアイデアを調査し、最高のアイデアを選定します。ここでは 6 つの中から最適なものを選びました。それが X 軸と Z 軸の 2 軸が回転運動をすることであらゆる方向に向く風車でした。

ステップ 5 ではアイデアを具体化するために必要な性能や特徴を施しました。ここではベアリングを用いて摩擦力を減らし動きをよくしています。ほかにも尾翼を付けどのような方向の風に対しても動くようにしました。

ステップ 5 の 2 ではアイデアが機能するかどうかを確認するため、目標を設定しました。2 つの回転軸と尾翼のほか、パンタグラフも考えました。

5 の 3 では性能試験を行いました。こちらが実験の様子です。約 50 の実験テーブルと 5 つの実験場があり、自由に使用できます。性能試験では、扇風機、ファンで風を起こし、風洞で流れをコントロールし、発電装置を移動させて回転数と電力を測定しました。その結果、あらゆる方向の風に対してほぼ一定の回転数と電力を得ることがわかりました。その後、チームが成果を発表し、全員がスライドを分担して説明し、総合評価を行います。最後にポスターセッションがあり、ベストポスター賞の発表を行いました。優秀な実験を実現したグループが多数ございました。

私のプレゼンテーションは以上です。ご清聴ありがとうございました。